

Suplementasi Tepung Putih Telur untuk Memperbaiki Nilai Nutrisi Snack Ekstrusi Berbahan *Grits* Jagung

Egg White Powder Supplementation to Improve Nutritional Value of Extruded Snack from Corn Grits

Budiman, Z. Wulandari*, & T. Suryati

Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Fakultas Peternakan,
Institut Pertanian Bogor
Jln. Agatis, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680
(Diterima 12-03-2009; disetujui 17-10-2009)

ABSTRACT

Snack is popular for children and adult. It could be made by extrusion process. Snack is low in protein content because it is made up of cereal such as rice and corn. On the basis of nutritional and functional properties, egg was used in food industries. The objectives of the research were to analyze the nutrient content and *in vitro* digestibility of extruded snack from corn grits which was supplemented by egg white powder as a protein source. Randomized complete block design was used in this experiment with production periods as block. Water content was not significantly different between treatments. Supplementation with 10% egg white powder significantly increased the fat content of extrusion snack. Protein content and digestible protein increased significantly as increasing of egg white powder added. Protein digestibility of products with 10%, 15%, and 20% of egg white addition was significantly lower than those added with 0% and 5% egg white. Protein, fat, and carbohydrate linkage had formed porous product. This linkage affects product nutritive content and digestibility.

Key words: egg, corn, extrusion, snack, digestibility

PENDAHULUAN

Telur ayam memiliki kandungan gizi yang lebih baik dibandingkan dengan bahan pangan nabati. Produksi telur ayam ras di Indonesia pada tahun 2006, yaitu 750.861 ton.

Pertumbuhan produksi telur dari tahun 2005 sampai 2006 mencapai 10,24% (Direktorat Jenderal Peternakan, 2006). Harga telur ayam ras relatif terjangkau oleh sebagian besar masyarakat. Keadaan tersebut memberikan peluang untuk memproduksi produk bahan pangan dari telur sebagai upaya diversifikasi pangan.

Bagian telur yang memiliki kandungan protein yang tinggi, yaitu bagian putih telur. Salah satu produk diversifikasi putih telur adalah tepung putih telur. Tepung putih telur memiliki umur simpan yang lebih panjang

* Korespondensi:

Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan,
Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor
Jln. Agatis, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680,
e-mail: zakiah_wulandari@yahoo.co.id

dibandingkan telur segar. Berdasarkan SNI 01-4323-1996 kadar protein minimal dari tepung putih telur adalah 75% dan kadar air maksimalnya adalah 8%. Berdasarkan karakteristik tersebut, tepung putih telur sangat memungkinkan ditambahkan pada produk yang berkadar protein rendah dan berkadar air rendah.

Snack merupakan makanan ringan yang sangat digemari oleh semua kalangan baik dari anak-anak, remaja sampai orang tua. *Snack* ekstrusi merupakan kelompok *snack* yang dibuat melalui pemasakan ekstrusi. Pembuatan *snack* ekstrusi menggunakan ekstruder dengan sistem pemasakan ekstrusi dan menghasilkan produk yang bergelembung kering (*puff-dry*). *Snack* ekstrusi yang beredar di pasaran umumnya memiliki kandungan gizi yang rendah, terutama kadar protein yang rendah. Syarat mutu makanan ekstrusi berdasarkan SNI 01-2886-2000 adalah mengandung kadar air maksimal 14%, kadar lemak tanpa proses penggorengan maksimal 30%, angka lempeng total maksimal $1,0 \times 10^4$ koloni/g, kapang maksimal 50 koloni/g, dan *E. coli* negatif. SNI 01-2886-2000 tidak mensyaratkan kandungan minimal protein *snack* ekstrusi yang beredar di pasaran karena produk ekstrusi bukan produk sumber protein. Mengingat produk ekstrusi merupakan produk yang banyak dikonsumsi oleh anak-anak dan remaja perlu kiranya ada penambahan sumber protein. Salah satu usaha untuk meningkatkan kandungan protein dan citarasa *snack*, yaitu dengan mensubstitusi bahan baku *snack* (jagung) dengan bahan pangan sumber protein diantaranya telur.

Bahan baku yang umum digunakan dalam pembuatan *snack* ekstrusi adalah jagung. Pemilihan jagung sebagai bahan baku karena *snack* yang dihasilkan memiliki tekstur yang cukup renyah dan mempunyai sifat yang mudah bergelembung (*puffing*). Jagung memiliki kandungan karbohidrat sebesar 68,11%, namun kandungan proteinnya hanya sebesar 10,18%. Salah satu cara untuk meningkatkan kandungan protein dalam *snack* diantaranya dengan mensubstitusi bahan baku *snack* (jagung) dengan sumber protein, yaitu tepung putih telur. Suplementasi tepung putih telur

ke dalam bahan baku diharapkan dapat meningkatkan kandungan protein, memperbaiki sifat fisiknya serta meningkatkan daya terima konsumen.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari suplementasi tepung putih telur pada pembuatan *snack* ekstrusi dengan bahan dasar jagung dan menganalisa kandungan nutrisi serta daya cerna protein produk. Penelitian ini diharapkan dapat memperbaiki kandungan nutrisi produk ekstrusi sehingga layak dikonsumsi sebagai makanan yang bergizi seimbang.

MATERI DAN METODE

Pembuatan Tepung Putih Telur

Tepung putih telur yang berasal dari telur dengan kerabang bersih dan tidak retak serta bentuknya normal dibuat berdasarkan metode oven. Pencucian dilakukan dengan menggunakan air hangat dan langsung dikeringkan. Putih telur hasil pemisahan dengan kuning telur dipasteurisasi pada suhu 60-62 °C selama tiga menit. Proses desugarisasi dilakukan dengan menambahkan ragi roti sebanyak 0,3%, kemudian diaduk hingga merata tanpa membentuk buih dan didiamkan selama 2,5 jam pada suhu ruang.

Pengeringan putih telur dilakukan dengan metode *pan drying* dengan cara menuangkan cairan putih telur ke dalam loyang aluminium. Tinggi cairan putih telur dalam loyang adalah 6 mm. Hal ini dimaksudkan agar putih telur cepat kering dan tidak hangus. Pengeringan dalam oven dilakukan pada suhu 50 °C selama 42 jam sampai kering dan membentuk *flake*.

Pembuatan *Snack* Ekstrusi

Pembuatan *snack* ekstrusi dilakukan dengan mencampurkan bahan-bahan yang sesuai dengan formulasi (Tabel 1). Minyak sebanyak 30 ml dimasukkan ke dalam semua formula. Suhu *outlet* ekstruder diatur pada suhu 60 °C dan suhu *inlet* 200 °C. Kecepatan pisau diatur pada 500 rpm. Adonan dari masing-masing formula dimasukkan ke dalam ekstruder dan

Tabel 1. Suplementasi tepung putih telur sebagai sumber protein pada pembuatan *snack* ekstrusi berbahan *grits* jagung

Bahan	Suplementasi tepung putih telur *				
	0%	5%	10%	15%	20%
<i>Grits</i> jagung varietas Bayu	96,5	91,5	86,5	81,5	76,5
Garam	1	1	1	1	1
Bubuk bawang putih	1	1	1	1	1
Gula pasir	1	1	1	1	1
Bubuk lada	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Keterangan: * tepung putih telur berasal dari telur berumur satu hari.

produk keluar melalui lubang cetakan (die). *Snack* tersebut kemudian dikemas dengan kemasan plastik untuk dilakukan analisis.

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok. Kelompok merupakan periode waktu pembuatan *snack* ekstrusi sebanyak tiga periode. Perlakuan penelitian adalah suplementasi tepung putih telur terhadap *grits* jagung (0%, 5%, 10%, 15%, dan 20%) (Tabel 1).

Peubah yang diukur pada tepung putih telur meliputi kadar air, kadar lemak, kadar protein dan kadar abu, sedangkan untuk produk *snack* ekstrusi adalah kadar air, kadar lemak, kadar protein, dan daya cerna protein secara *in vitro*. Pengukuran kadar air, kadar lemak, kadar protein dan kadar abu menggunakan metode SNI 01-2891-1992 (DSN, 1992). Pengukuran daya cerna protein secara *in vitro* dilakukan berdasarkan metode Akesson & Stahman (1964).

Uji kehomogenan ragam, kenormalan data dan kebebasan galat dilakukan pada data yang diperoleh. Data yang memenuhi asumsi diolah menggunakan analisis keragaman (ANOVA). Uji tukey dilakukan pada hasil analisis keragaman yang nyata untuk mengetahui perlakuan mana yang memberikan pengaruh yang berbeda. Data yang tidak memenuhi asumsi diuji dengan uji friedman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tepung Putih Telur

Tepung putih telur (Tabel 2) telah sesuai dengan persyaratan SNI 01-4323-1996. Kadar protein yang tinggi pada tepung putih telur dapat digunakan sebagai bahan suplementasi sebagian *grits* jagung sebagai bahan baku pembuatan *snack* ekstrusi.

Snack Ekstrusi

Kadar Protein. Peningkatan taraf suplementasi tepung putih telur dapat meningkatkan kadar protein produk ekstrusi (Tabel 3). Peningkatan suplementasi tepung putih telur terhadap *grits* jagung pada formulasi akan meningkatkan kadar protein produk. Protein berikatan dengan komponen pati yang merupakan pembentuk struktur produk *snack* ekstrusi dengan sifat renyah dan berpori (porous). Suplementasi tepung putih telur mengurangi kandungan pati produk. Suplementasi tersebut menyebabkan

Tabel 2. Hasil analisis tepung putih telur (% b/b)

Peubah	Hasil	SNI 01-4323-1996
Kadar air	6,90	Maksimal 8
Kadar abu	2,44	Maksimal 5
Kadar lemak	1,71	Maksimal 1
Kadar protein	78,58	Minimal 75

Keterangan: b/b= bobot per bobot.

protein tepung putih telur dapat bersama-sama membentuk struktur produk *snack* ekstrusi yang lebih padat. Hal ini disebabkan oleh terjadinya pembentukan matriks antara pati dan protein (Chaiyakul *et al.*, 2009).

Daya Cerna Protein. Kandungan protein yang cukup tinggi harus didukung oleh daya cerna protein yang tinggi agar kualitas *snack* meningkat. Tabel 3 memperlihatkan daya cerna *in vitro* protein *snack* ekstrusi. Daya cerna protein *snack* ekstrusi nyata menurun dengan substitusi 10%-20% tepung putih telur.

Daya cerna protein dipengaruhi oleh konformasi protein, faktor anti nutrisi, ikatan protein, dan pengolahan bahan pangan (Damodaran, 1996). Menurut Gilani & Sepehr (2003), proses pemanasan pada protein akan menyebabkan terjadinya lisinoalanina (LAL), reaksi maillard dan rasemisasi L-asam amino yang akan mempengaruhi daya cerna. Suplementasi tepung putih telur yang mengandung protein menghasilkan produk akhir yang kurang renyah tetapi padat. Struktur protein dalam *snack* ekstrusi merupakan hasil reorientasi protein dan merupakan struktur mirip serat, struktur tersebut menyebabkan daya cerna protein berkurang.

Antiprotease pada putih telur adalah ovostatin, ovomukoid, ovoinhibitor, cystatin C dan ovalbumin (Saxena & Tayyab, 1997). Aktivitas antitripsin menurun dengan proses pemanasan. Inhibitor tripsin akan menurun ketika direbus, dipanggang, dan proses dengan

panas dan tekanan (Van der Plancken *et al.*, 2005). Penurunan aktivitas inhibitor tripsin terus menurun dengan peningkatan waktu pengolahan (Udensi *et al.*, 2007). Hal ini menunjukkan bahwa faktor anti nutrisi tidak berpengaruh terhadap penurunan daya cerna *snack* ekstrusi karena adanya proses pemanasan.

Protein yang terkandung dalam *snack* ekstrusi jagung yang disuplementasi tepung putih telur dapat saling melengkapi dalam kandungan asam aminonya. Telur mengandung asam amino yang lebih lengkap sehingga dapat memperkaya kandungan asam amino *snack*. Penggunaan telur dan *grits* jagung dapat saling melengkapi kandungan asam amino pada produk ekstrusi yang dihasilkan. Asam amino pembatas di dalam jagung adalah lisina dan triptofan. Björk & Asp (1984) menyatakan bahwa kehilangan kandungan lisina dalam bahan baku ekstrusi seperti jagung dapat disebabkan oleh peningkatan suhu ekstruder dan penurunan kadar air bahan. Kehilangan lisina berada pada kisaran 0%-40% dengan suhu ekstruder antara 170-210 °C. Tepung putih telur dinilai dapat menjadi suplemen lisina pada produk *snack* ekstrusi.

Penurunan daya cerna *snack* ekstrusi dapat disebabkan oleh terbentuknya ikatan silang protein. Ikatan silang yang terjadi pada *snack* ekstrusi menyebabkan protease seperti tripsin kesulitan dalam memecah atau memutus ikatan peptida di dalam ikatan silang protein. Peningkatan tekanan di pengolahan nyata menurunkan tripsin (Wei Yin *et al.*, 2008).

Tabel 3. Suplementasi tepung putih telur sebagai sumber protein terhadap kandungan nutrisi dan daya cerna protein *snack* ekstrusi berbahan *grits* jagung

Suplementasi tepung putih telur (%)	Kadar air	Kadar lemak	Kadar protein	Daya cerna protein
0	2,34±0,23	3,57±0,19 ^A	8,73±0,42 ^A	90,27±0,93 ^a
5	2,49±0,18	3,79±0,18 ^A	13,28±0,07 ^B	88,87±0,23 ^a
10	2,43±0,10	4,49±0,21 ^B	17,79±0,84 ^C	87,78±0,30 ^b
15	2,69±0,22	4,85±0,04 ^B	20,17±0,41 ^D	87,58±0,15 ^b
20	2,41±0,16	4,99±0,09 ^B	23,82±0,17 ^E	87,50±0,24 ^b

Keterangan: superskrip huruf besar berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$); superskrip huruf kecil berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada $\alpha = 0,2$.

Sejumlah kecil produk lisino-alanina di dalam protein seperti kasein dan protein gandum dapat menurunkan daya cerna protein secara nyata (de Vrese, 2000). Lisina akan mudah berinteraksi dengan gugus karbon alifatik $[-(\text{CH}_2)_4\text{-NH}_3^+]$ sehingga ketersediaan lisina menjadi kurang (Tome & Bos, 2007).

Penyebab penurunan daya cerna protein lainnya adalah adanya reaksi maillard. Reaksi maillard dimulai dengan reaksi antara asam amino dan gula pereduksi membentuk suatu basa *schiff* yang tidak stabil. Rangkaian reaksi melanoidin menghasilkan produk amadori yang lebih stabil. Reaksi maillard akan mengarah pada perubahan warna produk dan flavor. Obuchowski *et al.* (2007) menjelaskan bahwa gula pereduksi pada produk *snack* ekstrusi diperoleh dari hasil dekomposisi pati menjadi dekstrin dengan 7-10 molekul glukosa selama pemasakan ekstrusi. Martins *et al.* (2001) menjelaskan bahwa produk reaksi maillard sulit dicerna. Hal ini disebabkan oleh berkurangnya ketersediaan lisina untuk tubuh. Selain itu, hadirnya asam penghidrolisis hanya mampu mengurai 50% lisina dari komponen amadori.

Reaksi maillard pada pembuatan *snack* ekstrusi dapat dilihat pada hasil produk yang semakin berwarna coklat seiring dengan peningkatan rasio tepung putih telur dan *grits* jagung. Lisina yang terkandung di dalam telur merupakan asam amino yang cukup reaktif (Björk & Asp, 1984). Reaksi maillard ini dapat terjadi antara lisina dengan gula pereduksi dari jagung. Jagung mengandung sejumlah gula sederhana dalam bentuk fruktosa. Fruktosa akan mudah berikatan dengan asam amino reaktif (lisina) sehingga membentuk produk maillard. Protein yang terkandung dari tepung putih telur dapat berikatan dengan gula pereduksi sehingga membentuk sebuah senyawa yang sulit dipecah oleh karboksipeptidase dan amino-peptidase.

Kadar Air. Kadar air (Tabel 2) telah memenuhi persyaratan *snack* ekstrusi berdasarkan SNI 01-2886-2000 yaitu 4% (BSN, 2000). Kadar air di dalam *snack* berkurang dari kadar air bahan baku dikarenakan air yang terkan-

dung menguap selama proses ekstrusi berlangsung. Puncak penguapan air terjadi ketika bahan keluar dari *die* cetakan *snack* ekstrusi.

Menguapnya air yang terkandung di dalam bahan menyebabkan pembentukan struktur produk *snack* ekstrusi yang berpori atau dengan struktur silang. Kadar air tidak bisa dipertahankan akibat molekul pati yang terselubung oleh protein dan lemak yang merupakan struktur yang kompak dengan ikatan kovalen yang sulit menyerap air (Santoso *et al.*, 2007).

Kadar Lemak. Substitusi tepung putih telur meningkatkan kandungan lemak *snack* ekstrusi (Tabel 2). Kadar lemak *snack* ekstrusi yang diperoleh memenuhi persyaratan SNI 01-2886-2000 yaitu dibawah 30% (BSN, 2000). Lemak pada *snack* ekstrusi berasal dari beberapa sumber. Penambahan minyak goreng yang sama, yaitu sebanyak 30 ml, selama proses pembuatan *snack* bertujuan untuk mempermudah aliran bahan di dalam ulir ekstruder. Penambahan ini diharapkan tidak menggumpalkan bahan di dalam ulir atau menyebabkan ekstruder kesulitan mengeluarkan bahan melalui *die* atau cetakan.

Kadar lemak nyata lebih rendah pada *snack* dengan penambahan tepung putih telur yang lebih rendah. Kadar lemak yang rendah dapat disebabkan oleh meningkatnya pembentukan kompleks makronutrient. Korus *et al.* (2006) menyatakan bahwa penurunan kadar lemak dapat disebabkan oleh terjadinya ikatan antara lemak dan amilosa. Amilosa dalam produk ekstrusi lebih banyak 6% daripada pati mentah karena terjadi penguraian mekanis (Gambus *et al.*, 1999). Hal tersebut dapat menyebabkan kandungan amilosa yang berikatan dengan lemak semakin banyak. Ikatan antara amilosa dan lemak yang ada sulit diekstraksi.

KESIMPULAN

Penambahan tepung putih telur hingga 20% dapat meningkatkan kandungan protein *snack* ekstrusi dengan bahan baku pati, namun

penambahan 10% hingga 20% menurunkan daya cerna proteinnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Akeson, W. R. & N. A. Stahman. 1964. A pepsin-pancreatin digest index of protein quality. *J. Nutr.* 83: 257.
- Badan Standardisasi Nasional. 1996. SNI 01-432-1996. Tepung Putih Telur. Departemen Perindustrian dan Perdagangan, Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 2000. SNI 01-2886-2000. Makanan Ekstrudat. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Björk, I. & N. G. Asp. 1984. The effects of extrusion cooking on nutritional value – A literature review. In: R. Jowitt (Ed.). *Extrusion Cooking Technology*. Elsevier Applied Science Publishers, London.
- Chaiyakul, S., K. Jangchud., A. Jangchud., P. Wuttijumnong, & R. Winger. 2009. Effect of extrusion conditions on physical and chemical properties of high protein glutinous rice based snack. *LWT- Food Sci. and Tech.* 42: 781-787.
- Damodaran, S. 1996. Amino acids, peptides, and proteins. In: O. R. Fennema (Ed.). *Food Chemistry*. Third Edition. Marcel Dekker, Inc., New York.
- de Vrese, M., R. Frik, N. Roos, & H. Hagemester. 2000. Protein-bound D-amino acids, and to a lesser extent lysinoalanine, decrease true ileal protein digestibility in minipigs as determined with ¹⁵N-labelling. *J. Nutr.* 130: 2026 – 2031.
- Dewan Standardisasi Nasional. 1992. SNI 01-2891-1992. Cara Uji Makanan dan Minuman. Dewan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Peternakan. 2006. Konsumsi telur menurut provinsi 2002-2006. <http://www.deptan.go.id/infoeksekutif/nak/nak06/Konsumsi%20Telur1.htm>. [25 Januari 2007].
- Gambus, H. A. Golachowski, A. Bala-Piasek, R. Ziobro, A. Nowotna, & K. Surowka. 1999. Functional properties of starch extrudates. Part I. Dependence of extrudates properties on starch water content. *Electronic J. of Polish Agric. Univ.* 2(2). <http://www.ejpau.media.pl/series/volume3/issue1/food/art-02.html>. [11 Februari 2008].
- Gilani, G. S. & E. Sepehr. 2003. Protein digestibility and quality in products containing antinutritional factors are adversely affected by old age in rats. *J. Nutr.* 133: 220-225.
- Korus J., D. Gumul, & B. Achremowicz. 2006. The influence of extrusion on chemical composition of dry seeds of bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Electronic J. of Polish Agric. Univ.* 9(1). <http://www.ejpau.media.pl/volume9/issue1/art-10.html>. [11 Februari 2008].
- Martins, S. I. F. S., W. M. F. Jongen, & M. A. J. S. Von Boekel. 2001. A review of Maillard reaction in food and implications to kinetic modeling. *Trends in Food Sci. and Tech.* 11: 364–373.
- Obuchowski, W. A. Chalcarz, & H. Paschke. 2007. The effect of raw material composition on a soluble substances content as well as the direction and extend of changes in saccharides during extrusion process. *Electronic J. of Polish Agric. Univ.* 10(1). <http://www.ejpau.media.pl/volume10/issue1/art-17.html>. [11 Februari 2008].
- Santoso, U., T. Murdaningsih & R. Mudjisihono. 2007. Produk ekstrusi berbasis tepung ubi jalar. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 18: 40–46.
- Saxena, I & S. Tayyab. 1997. Protein proteinase inhibitors from avian egg whites. *Cell Mol Life Sci* 53: 13-23.
- Tome, D. & C. Bos. 2007. Lysine requirement through human life cycle. *J. Nutr.* 137: 1642S – 1645S.
- Udensi, E. A., F. C. Ekwu, & J. N. Isinguzo. 2007. Antinutrient factors of vegetable cowpea (*Sesquipedalis*) seeds during thermal processing. *Pakistan J. of Nutr.* 6: 194–197.
- Van der Plancken, I., A. Van Loey, & M. E. Hendricks. 2005. Combined effect of high pressure and temperature on selected properties of egg white proteins. *Innov. Food Sci. Emerg.* 6: 11-20.
- Wei Yin, S., C. H. Tang., Q. B. Wen., X. Quan, & L. Li. 2008. Functional properties and in vitro trypsin digestibility of red kidney bean (*Phaseolus vulgaris* L.) protein isolate: effect of high pressure treatment. *J. Food Chem.* 110: 938-945.